

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/006809

International filing date: 31 March 2005 (31.03.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2004-109628  
Filing date: 02 April 2004 (02.04.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 21 April 2005 (21.04.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

31.3.2005

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 4 年   4 月   2 日  
Date of Application:

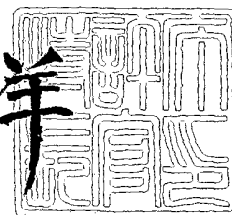
出 願 番 号            特 願 2 0 0 4 - 1 0 9 6 2 8  
Application Number:  
[ST. 10/C]:            [ J P 2 0 0 4 - 1 0 9 6 2 8 ]

出   願   人            千 住 金 属 工 業 株 式 有 限 公 司  
Applicant(s):

2 0 0 5 年   3 月   4 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川 洋



出証番号   出証特 2 0 0 5 - 3 0 1 8 4 8

【書類名】	特許願
【整理番号】	P1615
【あて先】	特許庁長官殿
【国際特許分類】	B22D 1/00
【発明者】	
【住所又は居所】	東京都足立区千住橋戸町 2 3 番地 千住金属工業株式会社内
【氏名】	上島 稔
【特許出願人】	
【識別番号】	000199197
【氏名又は名称】	千住金属工業株式会社
【代表者】	佐藤 一策
【手数料の表示】	
【予納台帳番号】	064530
【納付金額】	16,000円
【提出物件の目録】	
【物件名】	明細書 1
【物件名】	特許請求の範囲 1
【物件名】	図面 1
【物件名】	要約書 1

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

器状の本体と該本体を保持できる保持部からなる熔融金属注湯装置において、本体内には攪拌機が配置されているとともに、該攪拌機は本体上部に設置された回転装置と連動していることを特徴とする熔融金属注湯装置。

**【請求項 2】**

前記回転装置は、エアーマーターであることを特徴とする請求項 1 記載の熔融金属注湯装置。

**【請求項 3】**

前記本体には開閉自在な蓋部材が取り付けられていることを特徴とする請求項 1 記載の熔融金属注湯装置。

**【請求項 4】**

前記本体には、本体内に不活性ガスを供給する雰囲気用パイプが設置されていることを特徴とする請求項 1 記載の熔融金属注湯装置。

**【請求項 5】**

熔融はんだを熔融金属注湯装置の本体に汲み取り、該熔融はんだ中に高融点金属粒を投入するとともに、該高融点金属粒が投入された熔融はんだを攪拌機で攪拌して熔融はんだ中に高融点金属粒を均一に分散させ、しかる後、該熔融はんだを鋳型に鋳込むことを特徴とするはんだ中への金属粒の分散方法。

**【請求項 6】**

前記本体内は、不活性雰囲気となっていることを特徴とする請求項 5 記載のはんだ中への金属粒の分散方法。

【書類名】明細書

【発明の名称】溶融金属注湯装置およびはんだ中への金属粒の分散方法

【技術分野】

【0001】

本発明は、溶融金属を鋳型に注湯する際に使用する装置およびはんだ中へ高融点金属粒を分散させる方法に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に金属製品の製造は、切削、鋳込み、押し出し等で行う。特に、比較的融点の低い材料からなるはんだ製品は、必ずはんだ材料を溶融してから鋳込むことが行われている。自動はんだ付け装置の供給用に用いる棒状はんだは、はんだ材料を矩形の開放鋳型に鋳込んで棒はんだにする。また鋳付けで用いる線状はんだは、はんだ材料を円筒形の鋳型に鋳込んでピレットを作製し、該ピレットを押し出し加工と線引き加工により所望の線径の線状はんだにする。そしてピレットやワッシャーのような成型はんだは、はんだ材料を円筒形の鋳型に鋳込んでピレットを作製し、該ピレットを押し出し装置で長尺の板状に加工した後、板状はんだを圧延機で圧延し、さらに圧延したはんだを所望の形状にプレスで打ち抜いてピレットやワッシャーにする。

【0003】

一般にはんだは、はんだ合金だけで成り立っているが、はんだ中にはんだよりも融点の高い金属粒（以下、単に金属粒という）を分散させたものが従来から多数提案されていた（参照：特許文献1～5）。このように、はんだ中に金属粒を分散させた（以下、金属粒分散という）はんだを用いるのは、はんだ付け部間の間隙を一定に保つためである。例えばダイボンドでは、基板の上に半導体素子を載置して、これらをはんだで接合するが、基板と素子間にはんだを置いて、該はんだを溶融させると、素子の重量で溶融はんだを基板と素子間から押し出してしまい、はんだの量が少なくなる。はんだ付け部間ではんだの量が少なくなると、はんだ本来の強度が発揮できず接合強度が弱くなる。そこではんだ付け部間に複数個の金属粒を置いて、はんだ付け部間を一定に保ち、はんだ付け部間のはんだの量を充分にすることにより、はんだの接合強度を高めるものである。

【特許文献1】特開昭59-215294号公報

【特許文献2】特開昭60-255299号公報

【特許文献3】特開昭62-179889号公報

【特許文献4】特開昭63-309390号公報

【特許文献5】特開平3-47693号公報

【0004】

ところで電子機器のはんだ付けには溶ダペーストが多用されている。溶ダペーストとは、粘調性のあるフラックスと粉末はんだを混合したものであり、この溶ダペーストは、フラックスが存在するため、はんだ付け後に必ずフラックス残渣が付着する。しかるに高信頼性が要求される電子機器では、フラックス残渣が残っていると、このフラックス残渣が腐食や短絡の原因となることから使用できないことがある。そこで高信頼性が要求される電子機器では、溶ダペーストを用いず、ピレットはんだを用いてはんだ付けを行う。ピレットはんだを用いてはんだ付けする場合は、フラックスの代わりに還元作用のある水素ガス雰囲気で行っている。

【0005】

金属粒分散はんだとしては、金属粒分散溶ダペーストや金属粒分散ピレットがある。金属粒分散溶ダペーストは、粉末はんだが混合された溶ダペースト中に、さらに金属粒を分散させたものであり、金属粒分散ピレットは定型のピレット中に金属粒を分散させたものである。

【0006】

金属粒分散溶ダペーストは、溶ダペースト製造後に金属粒を投入して攪拌するだけで済むため製造が容易であるが、金属粒分散ピレットは金属粒を溶融はんだ中に投入する

ことことから始め、その後、さらに別の工程が必要となる。つまり金属粒分散ペレットは、先ず溶融はんだ中に金属粒を分散させ、次に金属粒を分散させた溶融はんだをビレット作製用の鋳型に注湯し、さらに該ビレットを押し出し装置で板状に押し出し、その後、圧延してから所望の型に打ち抜くという工程を経て作られる。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ところで金属粒分散ペレットを製造するときに、溶融はんだ中に金属粒を入れて攪拌するが、溶融はんだ中に金属粒を入れて長く時間がかかると、このとき如何に融点の高い金属粒といえども、溶融はんだ中に拡散して金属粒がなくなったり小さくなったりしてしまうことがあった。古来から使われてきたSnとPbを合金にしたはんだは、Pbが多量に添加されているため金属粒と合金化しにくく、溶融はんだ中に金属粒を投入して時間が長くなっても、金属粒がはんだ中に溶け込む量が少なかった。しかしながらPbの有害性から、最近ではPbを含まない所謂「鉛フリーはんだ」が用いられるようになってきた。該鉛フリーはんだは、金属粒分散はんだを製造するときに、金属粒と合金化しやすいSnが主成分であるため、はんだ中に金属粒が溶け込む早さがSn-Pbはんだに較べて早い。従って、鉛フリーはんだに金属粒を投入すると、金属粒が小さくなったりなくなってしまうことがあった。本発明は、Sn主成分の溶融はんだ中に金属粒を投入しても、該金属粒の減少を少なくできるという溶融金属注湯装置および金属粒の分散方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

従来の金属粒分散はんだの製造は、はんだを溶融させる大きな溶解釜の中に直接金属粒を投入し、この中で溶融はんだと金属粒を攪拌してから、金属粒が分散した溶融はんだを柄杓で汲み出して鋳型に鋳込むことを行っていた。しかしながら、この方法は金属粒投入から溶融はんだの鋳込みまでに時間がかかっていたため、金属粒が溶融はんだと合金化して溶融はんだ中に溶け込んでしまうものであった。そこで本発明者は、溶融はんだ中に金属粒を投入してから短時間で鋳型に鋳込めば金属粒は溶融はんだ中に溶け込まなくなることに着目して本発明を完成させた。

【0009】

本発明は、器状の本体と該本体を保持できる保持部からなる溶融金属注湯装置において、本体内には攪拌機が配置されているとともに、該攪拌機は本体上部に設置された回転装置と連動していることを特徴とする溶融金属注湯装置である。

【0010】

またもう一つの本発明は、溶融はんだを溶融金属注湯装置の本体に汲み取り、該溶融はんだ中に高融点金属粒を投入するとともに、該高融点金属粒が投入された溶融はんだを攪拌機で攪拌して溶融はんだ中に高融点金属粒を均一に分散させ、しかる後、該溶融はんだを鋳型に鋳込むことを特徴とするはんだ中への金属粒の分散方法である。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、金属粒が融けやすいSn主成分の鉛フリーはんだにおいても金属粒を減少させることなくはんだ中に分散させることができるため、このはんだから製造された金属粒分散ペレットには所定の大きさの金属粒が均一に分散しており、はんだ付け時に接合部間を所定の間隔に保って、はんだ自体の接合強度を十分に発揮できる。また本発明では、本体内で溶融はんだと金属粒とを攪拌して金属粒を均一に分散した溶融はんだを素早く鋳型に鋳込むことができるため、溶融はんだ中に金属粒を溶け込ますことなく早急に鋳型に鋳込むことができるものである。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

本発明の溶融金属注湯装置に使用する回転装置は、攪拌機を回転できるものであれば如何なる回転装置でも使用可能であるが、本発明に使用して好適な回転装置はエアーモータ

一である。つまり溶融金属注湯装置にSn主成分の鉛フリーはんだを入れた場合、Snは酸化しやすいため、溶融した鉛フリーはんだ表面を不活性ガスで覆っておく必要がある。このとき溶融金属注湯装置の本体内に不活性ガスを供給するが、この不活性ガスを回転装置の駆動源として用いることができれば、不活性雰囲気と回転装置の駆動の両方が同時に行えるようになる。そのため本発明では不活性ガスで駆動できるエアーモーターが適している。しかしながら本発明では、エアーモーター以外にも電気式のモーターを用いることも可能である。

#### 【0013】

本発明の溶融金属注湯装置は、本体内の溶融金属が攪拌中に酸化するのを防ぐために、本体内を不活性ガスで充満させる。そのためには本体の上部を開閉自在な蓋を取り付けておく。つまり本体内に溶融金属を入れたり、金属粒を投入したりするときには、蓋を開けて投入し、攪拌時の酸化しやすいときには蓋を閉めて不活性雰囲気を保つようにする。そして本体内を不活性雰囲気にするために、本体に本体内に不活性ガスを供給する雰囲気用パイプを設置する。

#### 【0014】

以下、図面に基づいて本発明の装置を説明する。図1は本発明の装置の斜視図、図2は本発明の装置の中央断面図である。

#### 【0015】

本発明の溶融金属注湯装置1は、本体2が器状であり、その側壁上部に保持部3が斜め上方に向けて固定されている。本体2の上部は円形となっており、その略2/3に覆い4が固定されている。覆い4には円弧状の蓋5が蝶番で開閉自在に取り付けられていて、覆い4以外の部分を覆うことができるようになっている。また本体2の上部で蓋5を取り付けた側には注ぎ口6が形成されている。該注ぎ口は、図中手前側、即ち、右利きの作業者が保持部3の下方を右手で持ち、保持部3の上方を左手で持ったときに、注ぎ口6から本体2内の溶融金属を鋳型に注ぎやすくするように作業者の向きと同じ向きになっている。

#### 【0016】

本体2の中心となるところの蓋4には穴7が穿設されており、該穴には軸8が挿通されている。軸8の下端には攪拌機9であるプロペラが取り付けられており、軸8の上端は回転装置10であるエアーモーターに取り付けられている。エアーモーターは覆い4に立設された支持体11に固定されている。エアーモーターには供給用パイプ12が接続されている。また穴7の近傍には雰囲気用パイプ13が覆い4から本体2内に挿入されている。雰囲気用パイプ13はエアーモーターに接続されている。供給用パイプ12からエアーモーターに供給された高圧気体は、エアーモーター内部のタービンを回転するようになっている。そしてタービンを回転させた後の気体は雰囲気用パイプ13から本体2内に流入していく。供給用パイプ12は、保持部3の下面に沿って配管されており、その端部は図示しない不活性ガス源に接続されている。保持部3の下面にある供給用パイプ12の途中にはバルブ14が設置されており、該バルブを開閉することにより、不活性ガス源から送られてくる不活性ガスをエアーモーターへ供給をしたり供給を止めたりするようになっている。

#### 【0017】

次に本発明装置を用いたはんだ中への金属粒の分散する工程を図3の1～4に基づいて説明する。

1. 溶融金属注湯装置1の本体2の蓋5を開けて、本体2内に別金属溶融釜で溶融させておいたはんだSを柄杓Hで汲み取って本体2の中に入れる。
2. 本体2内の溶融はんだS中に金属粒Kを投入する。
3. 本体の蓋5を閉めてからバルブ14を開けて供給用パイプ12から回転装置10であるエアーモーターに不活性ガスを供給して、エアーモーターを駆動させるとともに本体2内に不活性ガスを流入させる。エアーモーターの駆動により攪拌機9であるプロペラが回転して溶融はんだS中に金属粒Kを均一に分散させる。
4. 注湯装置1の保持部3を持って本体2の注ぎ口6を鋳型Cに近づけ、本体2を傾けて

注ぎ口 6 から溶融はんだを鑄型 C 内に鑄込む。

【0018】

本発明の具体例としては、はんだは Sn-Cu-Ni 系鉛フリーはんだを用い、金属粒子としては  $80\mu\text{m}$  のニッケル粒を用いた。このとき単にニッケル粒を溶融はんだ中に投入しただけではニッケル粒は溶融はんだに濡れないため、攪拌機で攪拌してもニッケル粒は溶融はんだの上部で浮いた状態となる。そこでニッケル粒が溶融はんだに濡れるようにするために、ニッケル粒とフラックスとを混和した混合物を作製し、該混合物を溶融はんだに投入した。鑄込みは、押し出しビレット用の円筒形の鑄型に鑄込み、該鑄込みで得られたビレットを押し出し機で長尺の板状に押し出し加工した。その後、板材を圧延機で  $0.1\text{mm}$  の厚さの板材に圧延し、該板材を打ち抜き加工して  $10\times 10(\text{mm})$  のペレットに成形した。

【0019】

本発明と比較するために、従来の金属粒分散方法、即ち金属溶融釜に Sn-Cu-Ni 系鉛フリーはんだを溶融させておき、該溶融はんだ中にニッケル粒とフラックスの混合物を投入した。その後、該混合物が投入された溶融はんだを金属製のヘラで攪拌してから、溶融金属を柄杓で汲み取って鑄型に鑄込んだ。このようにして作製されたビレットを前述同様にして押し出し、圧延、プレス加工を行ってペレットを作製した。

【0020】

本発明で得られたペレットの断面を顕微鏡で観察したところ、ニッケル粒は略  $70\sim 80\mu\text{m}$  であった。一方、従来の製造方法で得られたペレットでは、ニッケル粒は  $40\mu\text{m}$  以下であった。

【産業上の利用可能性】

【0021】

本発明の溶融金属注湯装置は、溶融はんだ中に金属粒を分散させるのに適したものであるが、大気中で酸化しやすい金属を溶解したり、合金化したりするのにも使用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図 1】 本発明の装置の斜視図である。

【図 2】 本発明の装置の中央断面図である。

【図 3】 本発明の金属粒の分散方法を説明する図である。

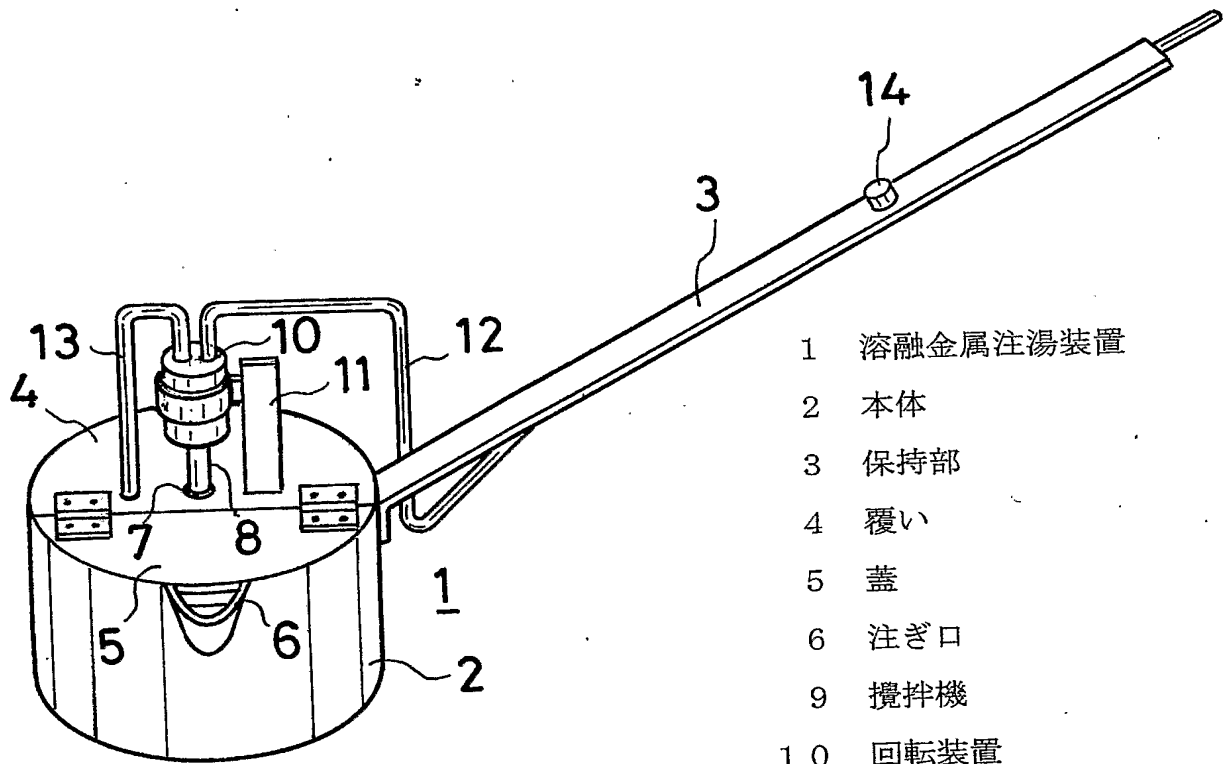
【符号の説明】

【0023】

- 1 溶融金属注湯装置
- 2 本体
- 3 保持部
- 4 覆い
- 5 蓋
- 6 注ぎ口
- 9 攪拌機
- 10 回転装置
- 12 不活性ガス供給用パイプ

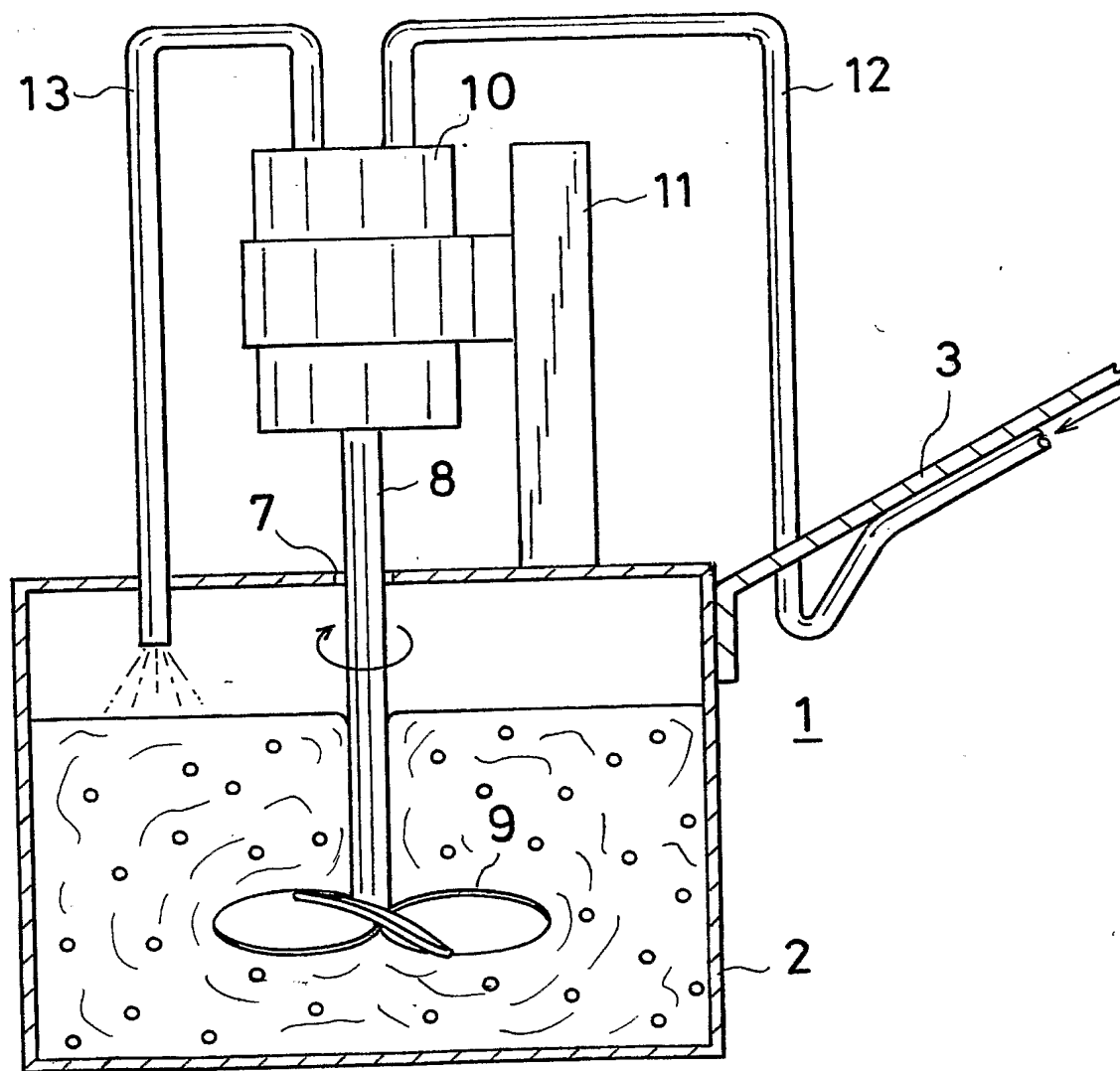


【書類名】 図面  
【図 1】

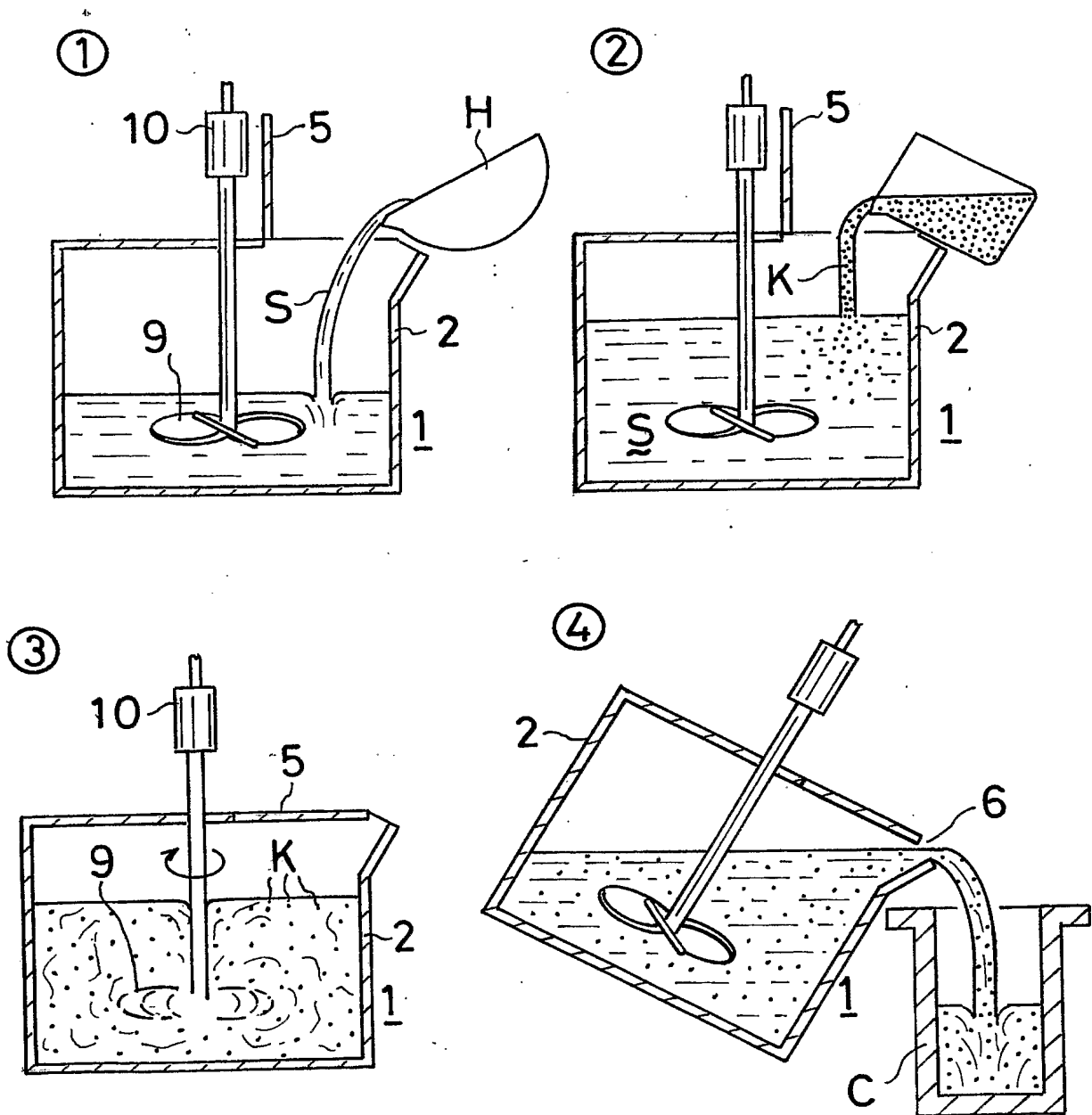


- 1 溶融金属注湯装置
- 2 本体
- 3 保持部
- 4 覆い
- 5 蓋
- 6 注ぎ口
- 9 攪拌機
- 10 回転装置
- 12 不活性ガス供給用パイプ

【図 2】



【図 3】



## 【書類名】 要約書

## 【要約】

【課題】 従来、溶融はんだ中に高融点金属粒を分散させるには、大きな金属溶融釜にはんだを溶融させておき、該溶融はんだ中に高融点金属粒を投入してヘラで攪拌する。すると高融点金属粒が溶融はんだ中に溶け込んで金属粒がなくなってしまうものであった。

【解決手段】 本発明は、本体内にプロペラのような攪拌機が設置され、該攪拌機が本体上に置かれた回転装置と連動している。従って、本体内に溶融はんだを入れ、該溶融はんだ中に高融点金属粒を投入してから攪拌機で攪拌後、早急に鋳型に鋳込むことができるため、金属粒は溶融はんだ中に溶け込むことがない。

【選択図】 図 1

## 認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 4 - 1 0 9 6 2 8
受付番号	5 0 4 0 0 5 6 2 6 3 1
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0 0 9 4
作成日	平成 1 6 年 4 月 5 日

## &lt; 認定情報・付加情報 &gt;

【提出日】	平成 16 年 4 月 2 日
-------	-----------------

特願 2 0 0 4 - 1 0 9 6 2 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 1 9 9 1 9 7 ]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 6 日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都足立区千住橋戸町 2 3 番地

氏 名 千住金属工業株式会社